第 3 講　2025 年度 第 3 問＆演習問題

■ 2025 年度 本試験

第 3 問　比熱（比熱容量）の測定に関する，次の問い（**問 1 〜 5**）に答えよ。（配点　18）

問 1　次の文章中の空欄 ア 〜 エ に入れる語の組合せとして最も適当なものを，後の ① 〜 ⑧ のうちから一つ選べ。 110

物体に ア を加えると，その物体の イ は上昇する。熱容量が大きい物体ほど，温まり ウ ，冷め エ 。

	ア	イ	ウ	エ
①	熱	温　度	やすく	やすい
②	熱	温　度	やすく	にくい
③	熱	温　度	にくく	やすい
④	熱	温　度	にくく	にくい
⑤	温　度	熱	やすく	やすい
⑥	温　度	熱	やすく	にくい
⑦	温　度	熱	にくく	やすい
⑧	温　度	熱	にくく	にくい

問 2　抵抗値 R の抵抗に，時間 Δt だけ電流 I を流し，発生した熱で熱容量 C の物体を加熱した。発生した熱がすべて物体の温度上昇に使われるものとするとき，温度変化 ΔT を表す式として正しいものを，次の ① ～ ⑧ のうちから一つ選べ。$\Delta T =$ **111**

① $\dfrac{RI\Delta t}{C}$　② $\dfrac{RI\Delta t}{2C}$　③ $\dfrac{RI^2\Delta t}{C}$　④ $\dfrac{RI^2\Delta t}{2C}$

⑤ $\dfrac{I\Delta t}{RC}$　⑥ $\dfrac{I\Delta t}{2RC}$　⑦ $\dfrac{I^2\Delta t}{RC}$　⑧ $\dfrac{I^2\Delta t}{2RC}$

問 3　図 1 のような装置で液体の比熱を測定する。破線の枠の中の部分に，液体中の抵抗（電熱線）に流れる電流を測定するための電流計と，抵抗の両端の電圧を測定するための電圧計をつなぐとき，そのつなぎ方を表す図として最も適当なものを，後の ① ～ ④ のうちから一つ選べ。 **112**

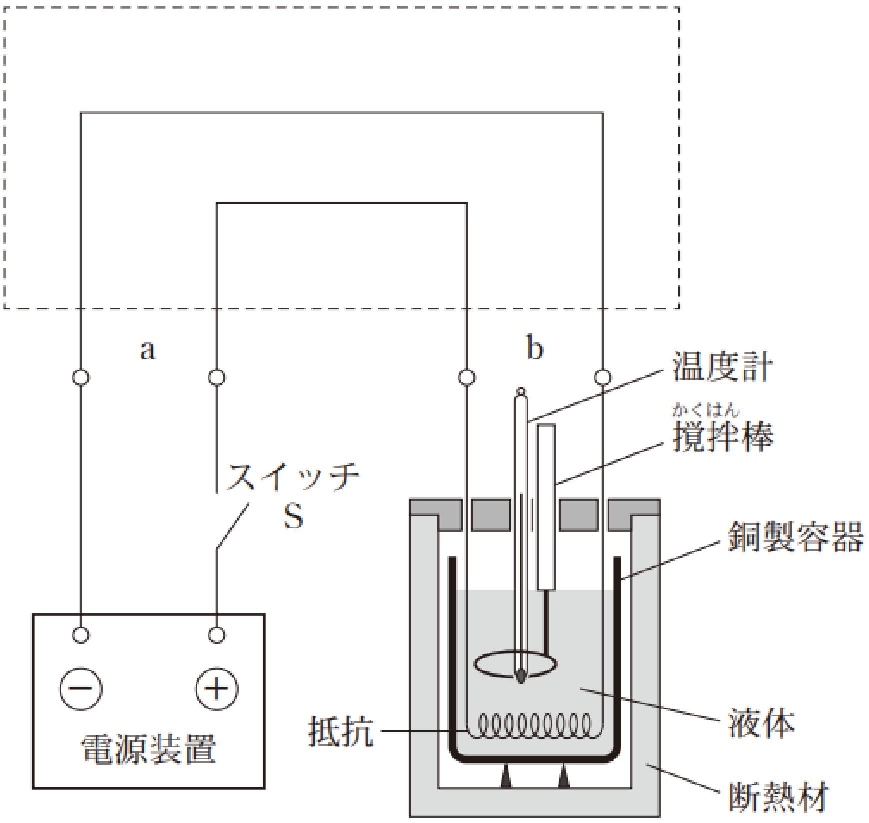
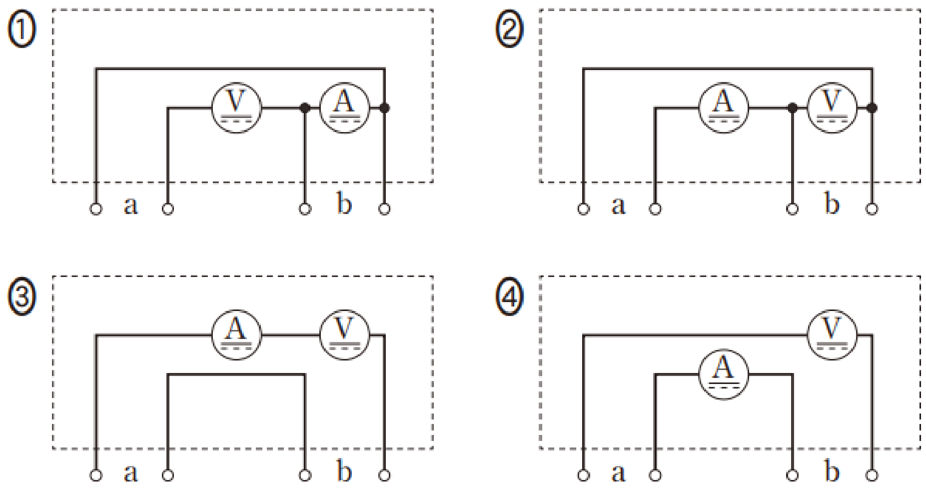


図　1



問 4　図 1 の銅製容器に 300g の液体を入れ，よく攪拌(かくはん)しながら液体の温度 T を測定する。時刻 $t = 60\,\mathrm{s}$ にスイッチ S を閉じ，$t = 360\,\mathrm{s}$ に S を開く。この間に抵抗に流れる電流は 1.40A，抵抗の両端の電圧は 3.00V で，どちらも一定であった。表 1 のようなデータが得られたとき，抵抗で発生した熱量 Q の値と，液体の比熱 c の値として最も適当なものを，それぞれの選択肢のうちから一つずつ選べ。ただし，ここでは，液体の温度は一様であり，抵抗で発生した熱はすべて液体の温度上昇に使われるものとする。

Q = 113

c = 114

表　1

時刻 t [s]	温度 T [℃]	
0	19.7	
30	19.7	
60	19.7	スイッチ S を閉じる
90	19.9	
120	20.0	
150	20.2	
180	20.3	
210	20.5	
240	20.6	
270	20.7	
300	20.9	
330	21.0	
360	21.1	スイッチ S を開く
390	21.1	
420	21.1	
450	21.1	

113 の選択肢

① 4.2 J　② 5.9 J　③ 12.6 J

④ 420 J　⑤ 590 J　⑥ 1260 J

114 の選択肢

① 1.0 J/(g・K)	② 1.4 J/(g・K)	③ 3.0 J/(g・K)
④ 300 J/(g・K)	⑤ 420 J/(g・K)	⑥ 900 J/(g・K)

問 5　次の文章中の空欄 **オ** ・ **カ** に入れる語句の組合せとして最も適当なものを，後の ① ～ ⑥ のうちから一つ選べ。 **115**

問 4 では，抵抗で発生した熱がすべて液体の温度上昇に使われるものとしたが，実際には熱の一部は，容器，抵抗，撹拌棒などの温度上昇にも使われる。このことを無視しているために，**問 4** で求めた比熱 c の値は，正しい値よりも **オ** 。この差は，液体の量を **カ** 。

	オ	**カ**
①	大きい	増やせば小さくなる
②	大きい	減らせば小さくなる
③	大きい	変えても変わらない
④	小さい	増やせば小さくなる
⑤	小さい	減らせば小さくなる
⑥	小さい	変えても変わらない

■演習問題

1 次の文章（A・B）を読み，後の問い（**問 1〜4**）に答えよ。

A　容器に水と電熱線を入れて，水の温度を上昇させる実験をした。ただし，容器と電熱線の温度上昇に使われる熱量，撹拌（かくはん）による熱の発生，導線の抵抗，および，外部への熱の放出は無視できるものとする。また，電熱線の抵抗値は温度によらず，水の量も変化しないものとする。

問 1　図 1 のように，異なる 2 本の電熱線 A，B を直列に接続して，それぞれを同じ量で同じ温度の水の中に入れた。接続した電熱線の両端に電圧をかけて水をゆっくりと撹拌しながら，しばらくしてそれぞれの水の温度を測ったところ，電熱線 A を入れた水の温度の方が高かった。

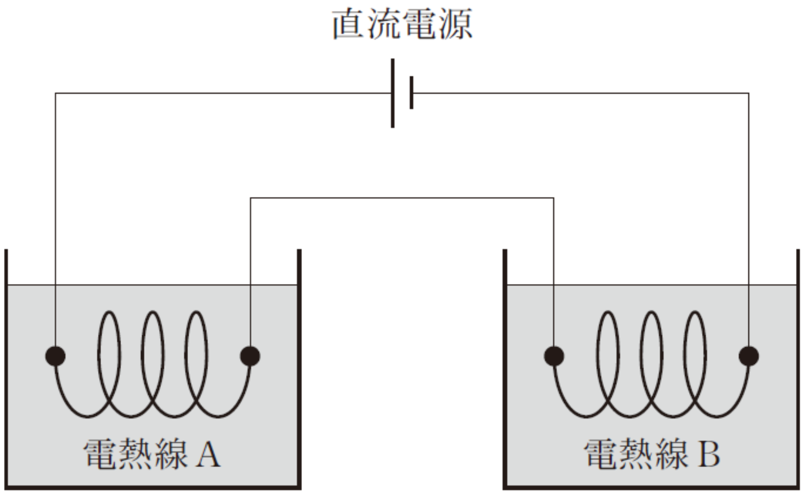


図　1

　このとき，次のア〜ウの記述のうち正しいものをすべて選び出した組合せとして最も適当なものを，後の ① 〜 ⑧ のうちから一つ選べ。 **1**

ア　電熱線 A を流れる電流が電熱線 B を流れる電流より大きかった。
イ　電熱線 B の抵抗値が電熱線 A の抵抗値より大きかった。
ウ　電熱線 A にかかる電圧が電熱線 B にかかる電圧より大きかった。

① ア　② イ　③ ウ
④ アとイ　⑤ イとウ　⑥ アとウ
⑦ アとイとウ　⑧ 正しいものはない

問 2　図 2 のように，別の異なる 2 本の電熱線 C，D を並列に接続して，それぞれを同じ量で同じ温度の水の中に入れた。接続した電熱線の両端に電圧をかけて水をゆっくりと撹拌しながら，しばらくしてそれぞれの水の温度を測ったところ，電熱線 C を入れた水の温度の方が高かった。

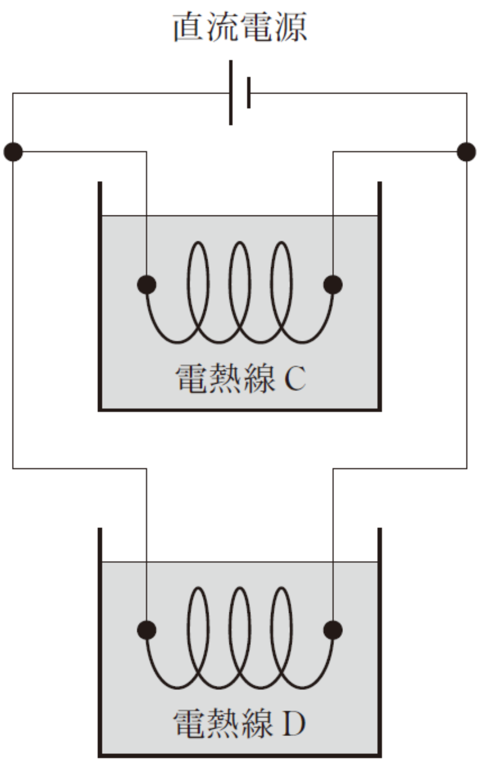


図　2

このとき，次のア～ウの記述のうち正しいものをすべて選び出した組合せとして最も適当なものを，後の ① ～ ⑧ のうちから一つ選べ。 **2**

ア　電熱線 C を流れる電流が電熱線 D を流れる電流より大きかった。
イ　電熱線 D の抵抗値が電熱線 C の抵抗値より大きかった。
ウ　電熱線 C にかかる電圧が電熱線 D にかかる電圧より大きかった。

① ア　② イ　③ ウ
④ アとイ　⑤ イとウ　⑥ アとウ
⑦ アとイとウ　⑧ 正しいものはない

B　ドライヤーで消費される電力を考える。ドライヤーの内部には，図 3 のように，電熱線とモーターがあり，電熱線で加熱した空気をモーターについたファンで送り出している。ドライヤーの電熱線とモーターは，100V の交流電源に並列に接続されている。ドライヤーを交流電源に接続してスイッチを入れると，ドライヤーからは温風が噴き出した。ただし，モーターと電熱線以外で消費される電力は無視できるものとする。

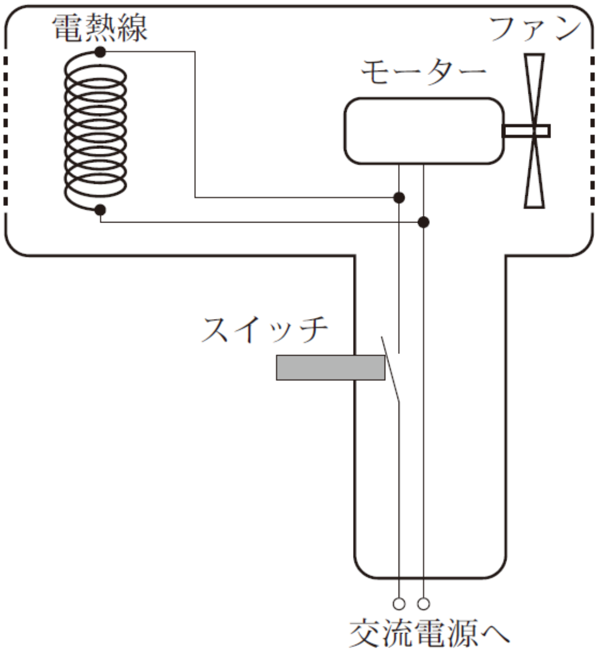


図　3

問 3　ドライヤー全体で消費されている電力 P，電熱線で消費されている電力 P_h，モーターで消費されている電力 P_m の関係を表す式として最も適当なものを，次の ① ～ ④ のうちから一つ選べ。 **3**

① $P = \dfrac{P_h + P_m}{2}$　　② $P = P_h = P_m$

③ $\dfrac{1}{P} = \dfrac{1}{P_h} + \dfrac{1}{P_m}$　　④ $P = P_h + P_m$

問 4　電熱線の抵抗値が 10 Ωのドライヤーを 2 分間動かし続けるとき，電熱線で消費される電力量は何 J か。次の式中の空欄 **4** ・ **5** に入れる数字として最も適当なものを，次の ① ～ ⓪ のうちから一つずつ選べ。ただし，同じものを繰り返し選んでもよい。また，ドライヤーの電熱線の抵抗値は，温度によらず一定であるとする。電力量は，交流電源の電圧を 100V として直流の場合と同じように計算してよい。

4 . **5** $\times 10^5$ J

① 1　② 2　③ 3　④ 4　⑤ 5

⑥ 6　⑦ 7　⑧ 8　⑨ 9　⓪ 0

（2022 年 大学入学共通テスト）

＜　MEMO　＞

第 3 講　2025 年度 第 3 問＆演習問題　解答

■ 2025 年度 本試験

<table>
<tr><th>問題番号
（配点）</th><th>設問</th><th>解答番号</th><th>正解</th><th>配点</th></tr>
<tr><td rowspan="6">第 3 問
（18）</td><td>1</td><td>110</td><td>4</td><td>3</td></tr>
<tr><td>2</td><td>111</td><td>3</td><td>3</td></tr>
<tr><td>3</td><td>112</td><td>2</td><td>3</td></tr>
<tr><td rowspan="2">4</td><td>113</td><td>6</td><td>3</td></tr>
<tr><td>114</td><td>3</td><td>3</td></tr>
<tr><td>5</td><td>115</td><td>1</td><td>3</td></tr>
</table>

■演習問題

<table>
<tr><th>問題番号</th><th colspan="2">設問</th><th>解答番号</th><th>正解</th></tr>
<tr><td rowspan="5">1</td><td rowspan="2">A</td><td>1</td><td>1</td><td>3</td></tr>
<tr><td>2</td><td>2</td><td>4</td></tr>
<tr><td rowspan="3">B</td><td>3</td><td>3</td><td>4</td></tr>
<tr><td rowspan="2">4</td><td>4</td><td>1</td></tr>
<tr><td>5</td><td>2</td></tr>
</table>

＜　MEMO　＞